Istituto Istruzione Superiore
"VITTORIO EMANUELE II-BRUNO CHIMIRRI"
CATANZARO
Laboratori di CHIMICA

REGOLAMENTO PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI SPECIALI DERIVANTI DALLE ATTIVITA' LABORATORIALI CHIMICO-BIOLOGICHE ai sensi del D.lgs.81/08 (integrazione del DVR d'Istituto)



Datore di Lavoro	Dott.ssa RITA ELIA
RSPP	Prof. Francesco CHILLA'
Medico Competente	Dott.ssa ANNAMARIA PASSAFARO
RLS	Coll. Scol. LUCIA AVALLONE Prof.ssa MINNICELLI ANNA Prof. SPINA SALVATORE

A cura del Servizio di Prevenzione e Protezione d'Istituto

Premessa

La presente integrazione al DVR dell'istituto è indirizzata al responsabile del laboratorio di chimica e di conseguenza ai fruitori dello stesso e del deposito di prodotti chimici.

Lo scopo è quello di informare gli studenti ed i docenti dei pericoli e dei rischi connessi all'attività di laboratorio, delle misure di prevenzione e protezione da adottare e delle norme comportamentali da tenere al fine di rendere i laboratori luoghi di lavoro sicuri.

Introduzione

Si definisce laboratorio chimico il luogo dove si svolge principalmente l'attività di manipolazione di sostanze chimiche (da cui deriva il rischio chimico), con l'eventuale uso di apparecchiature.

Le norme in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro sono stabilite dal D. Lgs. n. 81 del 2008.

Nello specifico, è considerato lavoratore anche l'allievo degli istituti di istruzione ed universitari e il partecipante ai corsi di formazione professionale nei quali si faccia uso di laboratori, attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici.

Agenti chimici e rischio chimico

Gli agenti chimici sono tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti.

Nell'ambito di agenti chimici si parla di agenti chimici pericolosi, cioè tutti quegli agenti che possono comportare un rischio per la sicurezza e per la salute dei lavoratori.

Quando ci si trova in presenza di sostanze pericolose si parla di esposizione. Il danno prodotto dalle sostanze tossiche è legato sia alla natura delle sostanze responsabili dell'intossicazione, sia alle vie di assorbimento interessate.

Le possibili vie di assorbimento sono principalmente:

- **inalazione**: l'agente chimico è presente nell'aria, allo stato gassoso oppure in forma di particelle minute disperse nell'atmosfera;
- **ingestione**: l'agente chimico penetra nell'organismo con l'assunzione di cibo o bevande contaminate, ma anche per contatto delle mani con la bocca;
- **assorbimento cutaneo**: l'introduzione nell'organismo avviene attraverso la pelle.

L'esposizione ad un agente chimico pericoloso può dar luogo a due tipi di effetti sulla salute:

- **intossicazione acuta (a breve termine)**: la tossicità è il risultato di un'unica esposizione (o di diverse esposizioni ravvicinate);
- **intossicazione cronica (a lungo termine)**: l'esposizione si protrae per tempi molto lunghi.

Etichettatura

Tutte le sostanze chimiche sono dotate di una **etichetta** che fornisce tutte le informazioni di cui il lavoratore può aver bisogno; infatti, oltre ad elencare le sostanze contenute, sono riportate tutte le modalità necessarie per scongiurare rischi legati alla manipolazione, compresa la modalità di stoccaggio e di smaltimento.

Fino al 1 giugno 2015 – VECCHIA CLASSIFICAZIONE DSP

Fino al 1 giugno 2015 l'etichettatura degli agenti chimici è stata effettuata secondo le Direttive europee sulle Sostanze Chimiche (DSP).

Nel caso di un prodotto chimico classificato non pericoloso, l'etichetta riporta:

a. nome del prodotto
b. composizione: elenco di tutte le sostanze, additivi e solventi compresi, di cui il prodotto si compone;
c. quantità nominale: espressa in volume per i liquidi e per i gas, in massa per i solidi;
d. avvertenze e consigli: frasi che avvertono il consumatore circa la destinazione e il corretto impiego del prodotto, i comportamenti da evitare durante l'impiego, le precauzioni da osservare per la sicurezza propria e degli altri e per la tutela dell'ambiente;
e. modalità d'uso;
f. dati del responsabile della commercializzazione

Nel caso di un prodotto chimico classificato "pericoloso", l'etichetta riporta, oltre quanto sopra descritto, anche delle immagini definite "pittogrammi", alle quali si associavano le tipologie di pericolo, accompagnate da brevi descrizioni convenzionali del rischio specifico connesso all'uso del prodotto (frasi di rischio R) e di consigli di prudenza (frasi S).

Frase di Rischio (lettera R seguita da un numero: R…): descrive i rischi specifici attribuiti alle

sostanze e preparati pericolosi (ad esempio R11: facilmente infiammabile).
Frasi di Prudenza (lettera S seguita da un numero: S…): descrive misure di prevenzione, interventi in caso di emergenze, come il primo soccorso, e suggerimenti per quanto concerne immagazzinamento e smaltimento sicuri (ad esempio S24: evitare il contatto con la pelle).
In **tabella 1**, nella colonna a sinistra, si riportano alcuni esempi di simboli di pericolo (pittogrammi) secondo le DSP.

Dal 1 giugno 2015 – NUOVA CLASSIFICAZIONE DSP

Nel 1992 si è sviluppato il sistema Globally Harmonized System (GHS), un sistema di etichettatura unico che, al di là delle differenze linguistiche, assicura che in ogni parte del mondo le informazioni sui pericoli associati ai prodotti chimici siano le stesse.
In applicazione di ciò, il 20 gennaio 2009 in Europa è entrato in vigore il Nuovo Regolamento Europeo per le CLP (Classification, Labelling and Packaging) per le sostanze e le miscele pericolose. Questo regolamento contiene i criteri di classificazione ed etichettatura, i simboli e le avvertenze concordate a livello globale (GHS).

Il Nuovo Regolamento Europeo per le CLP ha abrogato le precedenti DSP a partire dal 1 giugno 2015.

Nell'etichettatura CLP si distingue il tipo di pericolo in: pericolo fisico, pericolo per la salute umana, pericolo per l'ambiente.
Come si può vedere in tabella 1 nella colonna a destra, i pittogrammi nel CLP sono diversi rispetto a quelli del DSP, infatti presentano una cornice rossa all'interno il simbolo su uno sfondo bianco.

Il regolamento CLP sostituisce le frasi di rischio (R) con le indicazioni di pericolo (H).

Ogni indicazione di pericolo è associata a un codice H, così come ogni frase R era associata a un numero.
In linea di principio, le nuove indicazioni sono più specifiche o dettagliate rispetto alle precedenti frasi. Per esempio, un prodotto chimico accompagnato dalla frase di rischio "Estremamente infiammabile" (R12) è ora accompagnato dall'indicazione di pericolo "Liquido e vapore altamente infiammabili" (H224).

In base al regolamento CLP le frasi di prudenza (S) sono sostituite dai consigli di prudenza (P).

Ogni consiglio di prudenza è associato a un codice P corrispondente, così come ogni frase S era associata a un numero. I consigli P superano in numero le frasi S, e i fornitori possono selezionare una serie di consigli P per la stessa sostanza chimica.

Quindi riassumendo:

Nuova etichettatura CLP:	simboli di pericolo (pittogrammi) diversi da DSP
(dal 1 giugno 2015)	indicazione di pericolo (H); consigli di prudenza (P)
Vecchia etichettatura DSP:	simboli di pericolo (pittogrammi)
	frasi di rischio (frasi R); frasi di prudenza (frasi S)

Il regolamento CLP si basa su un sistema di categorie di pericolo, a seconda della sostanza o miscela. Le indicazioni di pericolo (H) vengono assegnate secondo la categoria di pericolo ed alcune possono essere utilizzate per più di una categoria di pericolo.
Per esempio: l'indicazione H228 "Solido infiammabile" viene utilizzata sia per "Solido infiammabile di categoria 1" che per "Solido infiammabile di categoria 2".
Per una presentazione completa della classificazione, occorre menzionare la classe e la categoria di pericolo, nonché l'indicazione H. Per esempio "Solido infiammabile 2, H228".
Tutte le informazioni si trovano in modo sintetico sull'etichetta, ma ogni prodotto deve essere accompagnato dalla **scheda di sicurezza** (MSDS "Material Safety Data Sheet",) ossia quel documento redatto dal produttore che fornisce tutte le informazioni per identificare, manipolare e trattare il prodotto correttamente.

Tabella 1 - Corrispondenza tra i vecchi ed i nuovi pittogrammi	
DSP	**CLP**
 E - Esplosivo	 GHS 01
 F - Facilmente infiammabile F+ - Altamente infiammabile	 GHS 02
 O - Comburente	 GHS 03
Nessuna corrispondenza	 GHS 04
 C - Corrosivo	 GHS 05
   Xn Nocivo T+ Molto tossico T Tossico	 GHS 06
  Xi - Irritante Xn - Nocivo	 GHS 07
  Nocivo T - Tossico, Mutageno, Cancerogeno	 GHS 08
 N - Pericoloso per l'ambiente acquatico	 GHS 09

Pittogrammi pericoli fisici: da GHS 01 a GHS 05
Pittogrammi pericoli per la salute umana: da GHS 06 a GHS 08
Pittogrammi pericolo per l'ambiente: GHS 09

Informazioni specifiche e procedure

La persona di riferimento per i prodotti chimici

Per la manipolazione di prodotti chimici e l'utilizzo di un deposito all'interno di una scuola, bisogna considerare e regolare chiaramente i seguenti punti:

- chi è autorizzato ad acquistare i prodotti chimici?
- chi ha accesso e a quali prodotti chimici?
- come sono regolamentate le responsabilità per quanto concerne il deposito, l'etichettatura, l'utilizzo, l'accessibilità e lo smaltimento?
- come vengono preparati gli studenti a manipolare i prodotti chimici?

Aziende e istituti di formazione che hanno a che fare con sostanze e preparati pericolosi, sono obbligati a designare una persona di riferimento per i prodotti chimici.

Manipolazione dei prodotti chimici

È necessario considerare anche le eventuali prescrizioni legislative.
Gli esperimenti, ove possibile, devono essere eseguiti con sostanze chimiche non tossiche o pericolose.
Prima di ogni lavoro con dei prodotti chimici, ogni persona si deve informare sulle loro proprietà e agire di conseguenza. Si deve in particolare assicurare che siano sempre disponibili le schede dei dati di sicurezza delle sostanze da maneggiare (per esempio in un raccoglitore). Diversi fornitori di sostanze chimiche per le scuole mettono a disposizione dati anche in forma elettronica.
Deve essere stilato un elenco delle sostanze presenti, che deve essere rivisto e attualizzato annualmente o in occasione di nuovi acquisti.

L'utilizzo delle seguenti sostanze chimiche è proibito dalla legislazione sui prodotti chimici:

- sostanze che distruggono lo strato d'ozono stratosferico o che sono stabili nell'aria (CFC, HCFC, HFC, per esempio il 1,1,1-tricloretano e il tetracloruro di carbonio)
- mercurio e i suoi composti
- amianto
- cloroformio
- benzene/benzolo
- sostanze chimiche molto tossiche e tossiche (T o T+) con proprietà CMR (cancerogeni, mutageni, o tossici per la riproduzione) non devono essere utilizzate. Sono inclusi i composti del cromo (VI) e quelli contenenti piombo (classificati cancerogeni e tossici per la riproduzione)
- a causa della possibile formazione di perossidi esplosivi, bisogna rinunciare all'utilizzo del potassio metallico.

Riferimento ad altre sostanze problematiche nelle scuole:

- il sodio metallico deve sempre essere conservato in olio di paraffina
- i contenitori per acido formico al 98-100% devono essere muniti di una chiusura che permetta il riequilibrio della pressione. Il pericolo è dato dalla sovrappressione che può produrre la decomposizione dell'acido formico (pericolo di esplosione)
- ulteriori consigli relativi ad altre sostanze sono elencati al capitolo 3.2 "Cura del deposito"

Conservazione delle sostanze chimiche

Deposito delle sostanze chimiche

- Bisogna osservare le indicazioni sull'imballaggio e sulla scheda di dati di sicurezza.
- Le sostanze chimiche devono essere conservate sotto chiave e devono essere accessibili solo al personale autorizzato.
- Le sostanze chimiche devono essere conservate in imballaggi sicuri e protetti da azioni meccaniche.
- Tutte le sostanze chimiche devono essere conservate nelle loro confezioni originali provviste di etichetta.
- I prodotti chimici devono essere conservati separati dalle derrate alimentari. In ogni caso

non devono mai essere conservati in recipienti destinati alle derrate alimentari.

- Lo stoccaggio deve essere ordinato e tale da prevenire la caduta di prodotti (per esempio scaffali non troppo pieni).
- Sostanze chimiche che possono reagire tra di loro, devono essere conservate separatamente (per esempio: preparati acidi/sostanze contenenti cloro, acidi/basi, acido nitrico/solventi, ossidanti/infiammabili).
- Sostanze chimiche liquide devono essere conservate in recipienti di contenimento.
- Acidi e basi possono sviluppare vapori, nebbie, o fumi aggressivi. Per questo motivo devono essere conservati in luoghi provvisti di aspirazione continua. È raccomandato l'utilizzo di armadi con vani di contenimento resistenti alla corrosione allacciati a un impianto di aspirazione. In ogni caso bisogna osservare le istruzioni d'uso del fabbricante.
- L'acido nitrico concentrato o l'acido perclorico devono essere conservati in maniera tale da scongiurare, in caso di rottura della bottiglia, reazioni pericolose
- Sul posto di lavoro si possono tenere quantitativi minimi di liquidi infiammabili. Gli armadi devono essere in materiali ignifughi.
- Per maggiori quantità bisogna considerare anche le prescrizioni dei Vigili del Fuoco.
- Gli armadi devono essere provvisti di etichette di pericolo.
- Le bombole di gas devono essere fissate e valvole bloccate non sono da aprire con violenza.
- Per lo stoccaggio in frigorifero bisogna osservare le prescrizioni delle singole sostanze. Le soluzioni devono essere conservate in recipienti ben chiusi. Liquidi volatili e facilmente infiammabili possono essere conservati esclusivamente in frigoriferi a prova di esplosione.

Cura del deposito

Il reagentario deve essere periodicamente controllato e aggiornato.
In generale bisogna eliminare:

- sostanze chimiche molto vecchie
- sostanze chimiche non più usate
- sostanze proibite (per esempio cloroformio, tetracloruro di carbonio)

Vanno eliminati i contenitori che:

- hanno etichette poco chiare o non più leggibili
- sono danneggiati, hanno rigonfiamenti, sono corrosi o hanno altri danni
- non sono più a tenuta stagna (composti igroscopici)

In questi casi non aprire i contenitori e smaltire a parte con l'imballaggio originale.

In particolare, vanno smaltiti e possibilmente evitati nel futuro i prodotti chimici con le caratteristiche elencate di seguito:

Caratteristiche ed etichettatura	Esempi (denominazione comune)	Osservazioni
Tossico o molto Tossico:(T) o (T+) 	Bromo	**Smaltire**
	Composti contenenti piombo (per esempio: ossido di piombo, solfato di piombo)	Smaltire (i pericoli includono effetti cumulativi e teratogeni)
	Cianuri (per esempio cianuro di potassio)	**Smaltire**
	Acido fluoridrico	**Smaltire** (in aggiunta fortemente corrosivo)
	Fosforo (bianco e giallo)	**Smaltire** (si può incendiare spontaneamente, molto tossico per l'uomo e gli organismi acquatici, corrosivo)
Cancerogeno, mutageno o tossico per la riproduzione: (T) o (T+) con frasi R: R45, R46, R49, R60, R61 	Retine parafiamma con amianto	Smaltire (ben imballato in plastica) (se utilizzate male, possibile liberazione di fibre cancerogene)
	Benzene/benzolo	Smaltire (proibito)
	Acido cromico e cromati / bicromati (per esempio bicromato d'ammonio, bicromato di potassio o di sodio)	**Smaltire** (cancerogeno e molto tossico, bicromato d'ammonio a possibile rischio di esplosione)
	Mercurio (elementare e i suoi composti)	**Smaltire** (proibito)
Sospetto cancerogeno, mutageno o tossico per la riproduzione: (Xn) con frasi R: R40,R62,R63,R68 	Diclorometano	**Smaltire**
	Cloroformio	**Smaltire** (proibito)
	Tetracloruro di carbonio (Tetraclorometano)	Smaltire (proibito) (anche dannoso per lo strato d'ozono, vedi sotto). Se utilizzato come solvente: sostituire con esano.
	Percloroetilene (Tetracloroetene)	**Smaltire**
	Toluene/toluolo	**Smaltire**
Esplosivo: (E) 	Acido picrico (trinitrofenolo)	**Smaltire** (prodotti vecchi e mal conservati con questa sostanza possono esplodere dopo sollecitazione meccanica; seguire istruzioni specifiche.
	Bicromato d'ammonio (pirocromato d'ammonio)	**Smaltire** (cancerogeno e a possibile rischio di esplosione) Il reattivo in eccesso non va lasciato in recipienti aperti, bensì, prima dello smaltimento, stoccato in recipienti accuratamente chiusi ed etichettati (seccando, si possono formare dei composti (Ag3N/Ag2NH) in grado di promuovere esplosioni)
	Reattivo di Tollens (per relativo saggio con formazione di uno specchio d'argento)	Il reattivo in eccesso non va lasciato in recipienti aperti, bensì, prima dello smaltimento, stoccato in recipienti accuratamente chiusi ed etichettati (seccando, si possono formare dei composti (Ag3N/Ag2NH) in grado di promuovere esplosioni).
Esplosivo o infiammabile in circostanze particolari: Frasi R: R1, R4, R5, R6, R8, R9, R15, R16, R17, R19, R44	Carburo di calcio	Valutare se veramente necessario. Smaltire prodotti vecchi; stoccaggio all'asciutto
	Etere dietilico (dietiletere)	Valutare se veramente necessario. Smaltire prodotti vecchi. In questo caso, non aprire o scuotere i contenitori (possibile formazione di perossidi esplosivi sul lungo periodo).
	Potassio	**Smaltire** (formazione di perossidi superficiali)
	Clorato di potassio	Prodotti vecchi e residui inquinati possono promuovere esplosioni.
	Sodio	**Smaltire**
	Acido perclorico	**Smaltire** (pericolo di esplosione se allo stato secco e riscaldato)
Altamente infiammabile: (F+) 	Acetilene (etino) Idrogeno	Valutare se veramente necessario. Seguire scrupolosamente le misure di sicurezza. Smaltire bombole a gas vecchie con valvole che presentano segni di corrosione. Se necessario, prediligere la produzione di idrogeno tramite generatori a elettrolisi.

Caratteristiche ed etichettatura	Esempi (denominazione comune)	Osservazioni
Pericoloso per l'ambiente:(N) (composti stabili nell'aria con elevato potenziale di contribuire all'effetto serra non sono caratterizzati) 	1,1,1-tricloroetano	**Smaltire** (proibito) (danneggia lo strato di ozono).
	(n-)Esano / etere di petrolio / benzine	Valutare se necessario. I residui da esperi- menti terminati vanno raccolti e smaltiti nel contenitore dedicato ai rifiuti dei solventi (vedi di seguito).
	Permanganato di potassio	Valutare se necessario. I residui da esperi- menti terminati vanno raccolti e smaltiti nel contenitore dedicato ai rifiuti di soluzioni con- tenenti metalli pesanti (vedi di seguito).
	Tetracloruro di carbonio (tetraclorometano)	**Proibito Smaltire!** (danneggia lo strato di ozono e sospetto cancerogeno, vedi sopra). Se utilizzato come solvente: sostituire con esano.
Corrosivo: (C) con frasi R: R35 	Acido fluoridrico ≥ 5%	**Smaltire** (in aggiunta molto tossico)
	Idrossido di potassio ≥ 5% Idrossido di sodio ≥ 5%	Valutare le quantità stoccate in funzione della reale necessità.
	Acido perclorico > 50%	**Smaltire** (inoltre pericolo di esplosione in condizioni particolari)
	Acido nitrico ≥ 20% Acido solforico ≥ 15%	Valutare le quantità stoccate in funzione della reale necessità.

Significato delle frasi R citate:

R1: Esplosivo allo stato secco.	R40: Possibili effetti cancerogeni.
R4: Forma composti metallici esplosivi molto sensibili.	R44: Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato.
R5: Pericolo di esplosione per riscaldamento.	R45: Può provocare il cancro.
R6: Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria.	R46: Può provocare alterazioni genetiche ereditarie.
R8: Può provocare l'accensione di materie combustibili	R49: Può provocare il cancro per inalazione.
R9: Esplosivo in miscela con materie combustibili.	R60: Può ridurre la fertilità.
R15: A contatto con l'acqua libera gas estremamente infiammabili.	R61: Può danneggiare i bambini non ancora nati.
R16: Pericolo di esplosione se mescolato con so- stanze comburenti.	R62: Possibile rischio di ridotta fertilità.
R17: Spontaneamente infiammabile all'aria.	R63: Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati.
R19: Può formare perossidi esplosivi.	R68: Possibilità di effetti irreversibili.
R35: Provoca gravi ustioni.	

Smaltimento

La scuola è responsabile che i resti di sostanze chimiche non vengano gettati nelle canalizzazioni ma che vengano smaltiti in maniera rispettosa dell'ambiente.

Per prima cosa occorre cercare di evitare di produrre o accumulare scarti. Si raccomanda quindi di:

- usare possibilmente quantità minime per gli esperimenti, non acquistare reagenti in eccesso
- rinunciare all'utilizzo di sostanze molto tossiche e pericolose per l'ambiente come per esempio composti del cromo(VI) e solventi alogenati (per esempio clorurati).

Quantità minime di acidi, basi e di soluzioni (esenti da sostanze tossiche e pericolose per l'ambiente, quali per esempio i metalli pesanti), possono essere scaricati nella canalizzazione dopo neutralizzazione. Risciacquare abbondantemente con acqua.

I restanti rifiuti di sostanze chimiche devono essere raccolti, rispettivamente separati, come segue:

- solventi (tutti i solventi infiammabili, per esempio: alcoli, acetone, toluene, esclusi i solventi alogenati)
- solventi alogenati (per esempio: solventi clorurati, bromurati)
- soluzioni contenenti metalli pesanti (per esempio: soluzioni contenenti ioni d'argento, di

mercurio, di piombo, di rame, ecc.)
- resti di vetro contaminati da sostanze chimiche vanno recuperati in contenitori ben chiusi e smaltiti separatamente
- rifiuti particolarmente critici (per esempio soluzioni con reattivo di Tollens, vedi sopra) vanno stoccati in recipienti accuratamente etichettati e chiusi, per poi essere smaltiti a parte
- anche i resti inutilizzati di sostanze vecchie (negli imballaggi originali, da non mischiare) vanno smaltiti a parte

I rifiuti delle sostanze chimiche devono essere consegnati al fornitore, al centro di raccolta designato, o alla ditta incaricata dello smaltimento. Bisogna osservare le prescrizioni sui rifiuti speciali e sul trasporto di merci pericolose.

Protezione degli allievi e degli insegnanti

Ogni persona che si intrattiene nelle zone di lavoro o di stoccaggio con prodotti chimici deve obbligatoriamente rispettare le prescrizioni protettive richieste.

La manipolazione delle sostanze chimiche deve essere sempre sorvegliata da personale competente. Deve sempre essere garantito un lavoro pulito e sicuro.

È un DPI qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata dal lavoratore allo scopo di proteggerlo nei confronti di rischi presenti nell'attività lavorativa.

Sono DPI:

- **occhiali di sicurezza**: devono essere indossati sempre ogni volta che si entra in laboratorio indipendentemente dal fatto che si stia operando o meno.
- **guanti** (dipendentemente dalla compatibilità chimica): si devono usare solo se esiste un reale rischio di contatto con un agente chimico pericoloso.
- **mascherine antipolvere**: si devono usare solo se esiste un reale rischio di inalazione con un agente chimico pericoloso.

Pur non essendo un DPI, il camice (bianco) deve essere indossato sempre abbottonato.
Se gli esperimenti sono eseguiti direttamente dagli allievi, questa attrezzatura deve essere disponibile anche per loro.

Norme di comportamento generali in laboratorio

- Indossare i DPI previsti.
- Indossare sempre vestiti chiusi (mai in pantaloncini, gonne o sandali) e legare i capelli.
- Indossare il camice (bianco).
- Non appoggiare recipienti, bottiglie o apparecchi vicino al bordo del banco da lavoro.
- Non sollevare le bottiglie o contenitori per il tappo.
- Non portare in tasca forbici, materiale in vetro o tagliente o appuntito.
- Tenere lontani i solventi e materiali infiammabili da piastre calde.
- Non lasciare mai la postazione di lavoro sguarnita: deve esserci sempre almeno una persona a controllo della procedura in corso.
- Non fumare, non mangiare, non correre, non giocare.

Norme di comportamento in operazioni e manipolazioni

- È vietato usare pipette aspirando direttamente con la bocca; utilizzare sempre le propipette.
- Materiali sensibili agli urti, reattivi o esplosivi devono essere maneggiati delicatamente e utilizzati sotto cappe idonee (infrangibili) per prevenire reazioni incontrollate.
- Per ogni tipo di lavorazione di materiali nocivi o presunti tali deve essere utilizzata una cappa con una adeguata aspirazione.
- Tutte le operazioni che coinvolgono prodotti volatili tossico-nocivi o prodotti esplosivi devono essere condotte sotto cappa chimica.
- Non lasciare senza controllo reazioni chimiche in corso o apparecchi pericolosi in funzione.
- Prima di cominciare la reazione si devono conoscere le caratteristiche e il comportamento di tutte le sostanze coinvolte.
- Le pesate delle polveri di sostanze pericolose devono essere effettuate sotto cappa aspirante o in locale adibito all'uso delle bilance in condizioni di calma d'aria.
- Trasportare sostanze chimiche e materiali pericolosi in maniera adeguata. Il trasporto di sostanze chimiche pericolose in soluzione, specie se contenute in recipienti di vetro, deve essere eseguito con precauzione, utilizzando carrelli dotati di recipienti di contenimento, atti

a ricevere eventuali spandimenti di materiale.

Aiuti per il primo soccorso

Bisogna tenere a disposizione:

- estintore
- coperta ignifuga
- cassetta di pronto soccorso
- un raccordo per l'acqua nelle vicinanze
- bottiglia o raccordo per il risciacquo degli occhi nelle vicinanze
- mezzi assorbenti per i prodotti chimici (tipo universale, non segatura)
- contenitori per i rifiuti (vedi sopra)

I provvedimenti per il pronto soccorso e i numeri di telefono per le urgenze devono essere apposti nell'aula e nel deposito in maniera ben visibile.

Norme di comportamento in caso di incidente o contaminazione

- Prodigare le prime cure, se necessario.
- Sostituire i mezzi di protezione contaminati.
- Decontaminare la cute eventualmente esposta con acqua corrente, docce, lavaggi oculari, antidoti, neutralizzanti, ecc, a seconda della sostanza. È importante, comunque, affidarsi a un esperto.
- Non disperdere le sostanze contaminanti nell'ambiente.
- Allontanare le persone non indispensabili.
- Rimuovere la contaminazione dalle superfici con appositi materiali assorbenti indossando guanti compatibili con la sostanza chimica in questione.
- Avvisare immediatamente il docente della presenza di eventuali odori sgradevoli o di altre situazioni anomale nei laboratori.

Dispositivi tecnici di sicurezza

Le scuole devono essere dotate di dispositivi tecnici di sicurezza per poter ridurre al minimo i pericoli derivanti dalla manipolazione di sostanze chimiche.

- Per poter eseguire esperimenti con sostanze chimiche pericolose per la salute, facilmente infiammabili o che possono formare rispettivi vapori, gas, o polveri, deve essere disponibile una cappa con aspirazione artificiale.
- Il posto di lavoro per la preparazione dell'esperimento deve disporre di una ventilazione adeguata.
- Nei luoghi dove si manipolano sostanze chimiche (laboratori scolastici, aule per la preparazione) vige il divieto assoluto di fumare. Le zone di divieto di fumo devono essere segnalate. Il laboratorio deve avere delle vie di fuga segnalate.
- Tubi per il gas (metano o bombole di gas liquido) devono essere muniti di valvole di arresto etichettate.
- Installazioni elettriche presenti nei depositi (inclusi gli armadi con le sostanze chimiche) devono essere a prova di esplosione (individuazione e classificazione zone ATEX).

Segnaletica di sicurezza
La segnaletica di sicurezza fornisce un'indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, tramite un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale.
Obiettivo è quello di attirare in modo rapido, efficace e con modalità di facile interpretazione l'attenzione del lavoratore su situazioni o oggetti che possono essere causa di rischio sul posto di lavoro. Sono previsti diversi tipi di segnali di sicurezza, caratterizzati da forme e colori standardizzati.

Tipi di segnali	Forma	Pittogramma	Esempio
DIVIETO	Rotonda	Nero su fondo bianco con bordo e banda rossi	 VIETATO SPEGNERE CON ACQUA
AVVERTIMENTO	Triangolare	Nero su fondo giallo con bordo nero	 MATERIALI RADIOATTIVI o RADIAZIONI IONIZZANTI
PRESCRIZIONE	Rotonda	Bianco su fondo azzurro	 OBBLIGO DI MASCHERINA
SOCCORSO O SALVATAGGIO	Quadrata o rettangolare	Bianco su fondo verde	 PERCORSO USCITA DI EMERGENZA
ATTREZZATURE ANTICENDIO	Quadrata o rettangolare	Bianco su fondo rosso	 ESTINTORE

Allegato 1:

Classificazione, simboli di pericolo con frasi R e S degli acidi, delle basi e degli ossidanti più usati

Nome ufficiale della sostanza Numero EC Numero CAS	Concentrazione	Classificazione[1]	Simboli di pericolo[2]	Caratterizzazione	
				Frasi R	Frasi S
Acido formico ...% 200-579-1 64-18-6	dal 90%	C, R35		35	1/2-26-36/37/39-45-61
	10 - <90%	C, R34		34	1/2-26-36/37/39-45-61
	2 - <10%	Xi, R36/38		36/38	2-46-60
Ammoniaca ...% 215-647-6 1336-21-6	dal 25%	C, R34; N, R50		34-50	1/2-26-36/37/39-45-60
	10 - <25%	C, R34		34	1/2-26-36/37/39-45-60
	5 - <10%	Xi, R36/37/38		36/37/38	2-46-60
Acido acetico...% 200-580-7 64-19-7	dal 90%	R10; C, R35		10-35	1/2-26-36/37/39-45-60
	25 - <90%	C, R34		34	1/2-26-36/37/39-45-60
	10 - <25%	Xi, R36/38		36/38	2-46-60
Idrossido di sodio 215-185-5 1310-73-2	dal 5%	C, R35		35	1/2-26-36/37/39-45
	2 - <5%	C, R34		34	1/2-26-36/37/39-45-60
	0.5 - <2%	Xi, R36/38		36/38	2-46-60
Ipoclorito di sodio …%Cl attivo (Javel) 231-668-3 7681-52-9	dal 25% 3	C, R34; R31; N, R50		31-34-50	1/2-26-36/37/39-45-60
	10 - <25%3	C, R34; R31		31-34	1/2-26-36/37/39-45-60
	5 - <10% 3	Xi, R36/38; R31		31-36/38	2-46-60
Acido ossalico…% 205-634-3 144-62-7	dal 5%	Xn, R21/22		21/22	2-36/37-46-60
Acido fosforico ...% 231-633-2 7664-38-2	dal 25%	C, R34		34	1/2-26-36/37/39-45-60
	10 - <25%	Xi, R36/38		36/38	2-46-60
Acido nitrico …% 231-714-2 7697-37-2	dal 70%	O, R8; C, R35		8-35	1/2-26-36/37/39-45-60
	20 - <70%	C, R35		35	1/2-26-36/37/39-45-60
	5 - <20%	C, R34		34	1/2-26-36/37/39-45-60
Acido cloridrico ..% 231-595-7 7647-01-0	dal 25%	C, R34; Xi, R37		34-37	1/2-26-36/37/39-45-60
	10 - <25%	Xi, R36/37/38		36/37/38	2-46-60
Perossido d'idrogeno in soluzione ...% 231-765-0 7722-84-1	dal 70%	O, R5, R8; C, R20/22-35		5-8-20/22-35	1/2-26-28-36/37/39-45-60
	50 - <70%	O, R8; C, R20/22-34		5-20/22-34	1/2-26--28-36/37/39-45-60
	35 - <50%	Xn, R22-37/38-41		22-37/38-41	2-26-39-46-60
	8 - <35%	Xn, R22-41		22-41	2-26-39-46-60
	5 - <8%	Xi, R36		36	2-46-60
Acido solforico ...%231-639-5 7664-93-9	dal 15%	C, R35		35	1/2-26-30-36/37/39-45-60
	5 - <15%	Xi, R36/38		36/38	2-46-60

1. Le classificazioni corrispondono al 31. adeguamento della direttiva CE 67/548/CEE
2. I simboli corrispondono alle seguenti designazioni di pericolo: C: corrosivo; Xn: nocivo; Xi: irritante; N: pericoloso per l'ambiente; O: comburente.
3. %Cl attivo (corrisponde alla metà della concentrazione dell'ipoclorito di sodio).

Allegato 2:

Classificazione, pittogrammi di pericolo con frasi H e P degli acidi, delle basi e degli ossidanti più usati

Soluzioni di acidi e basi sono classificate ed etichettate differentemente in funzione della loro diluizione. La tabella che segue illustra la caratterizzazione delle soluzioni di alcuni tra gli acidi, le basi e gli ossidanti più utilizzati.

Nome ufficiale della sostanza	Concentrazione	Classificazione [1]	Caratterizzazione					
			Avvertenza		Frasi P [2]			
			Pittogramma	Frasi H	Prevenzione	Reazione	Deposito	Smaltimento
Acido formico ...%	da 90%	Skin Corr. 1A		PERICOLO H314	P102 P280	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338	P405	P501
	10 - <90%	Skin Corr. 1B						
	2 - <10%	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ATTENZIONE H315 H319	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
Ammoniaca...%	da 25%	Skin Corr. 1B STOT SE 3 Aq. Acute 1		PERICOLO H314 H400 H335	P102 P280 P261 P271 P273	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338 P391	P405 P403+P233	P501
	5… <25%	Skin Corr. 1B STOT SE 3		PERICOLO H314 H335	P102 P280 P261 P271	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338	P405 P403+P233	P501
	3- <5%	Eye Dam. 1 Skin Irrit. 2		PERICOLO H318 H315	P302+P352 P102 P280 P337+P313	P305+P351+P338		
	1 - <3%	Eye Irrit. 2 Skin Irrit. 2		ATTENZIONE H319, H315	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
Acido acetico ...%	da 90%	Skin Corr. 1A Flam. Liq. 3		PERICOLO H314 H226	P102 P280 P233	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338	P405 P235	P501
	25 - <90%	Skin Corr. 1B		PERICOLO H314	P102 P280	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338	P405	P501
	10 - <25%	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ATTENZIONE H315 H319	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
Idrossido di sodio3	da 5%	Skin Corr. 1A		PERICOLO H314	P102 P280	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P305+P351+P338	P405	P501
	2 - <5%	Skin Corr. 1B						
	0.5 - <2%	Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2		ATTENZIONE H315 H319	P102 P280 P310	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
Soluzione di ipoclorito di sodio …%Cl attivo (Javel)5	da 25%	Skin Corr. 1B Aq. Acute 1 EUH031		PERICOLO H314 H400 EUH031	P102 P280 P273	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P304+P340, P310 P305+P351+P338 P391	P405 P403+ P233	P501
	3 - <%5	Eye Dam. 1 Skin Irrit. 2		PERICOLO H318 H315	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
	1 - <3%	Eye Irrit. 2 Skin Irrit. 2		ATTENZIONE H315 H319	P102 P280	P302+P352 P305+P351+P338 P337+P313		
Acido ossalico…%3	da 1%	Acute Tox. 4		ATTENZIONE H312 H302	P102 P280 P270	P302+P352 P301+P312, P330 P322		P501
Acido fosforico …%	da 25%	Skin Corr. 1B		PERICOLO H314	P102 P280	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P305+P351+P338 P310	P405	P501

Nome ufficiale della sostanza	Concentrazione	Classificazione [1]	Caratterizzazione					
			Avvertenza		Frasi P [2]			
			Pittogramma	Frasi H	Prevenzione	Reazione	Deposito	Smaltimento
Perossido di idrogeno in soluzione ...% 231-765-0	da 70%	Ox. Fl.1 Acute Tox. 44 Skin Corr. 1A STOT SE 3		PERICOLO H271 H302 H314 H322 H335	P102 P280	P303+P361+P353 P305+P351+P338	P405	
	50 -< 70%	Ox. Fl. 2 Acute Tox. 44 Skin Corr. 1B STOT SE 3		PERICOLO H272 H302 H314 H322 H335	P102 P280	P303+P361+P353 P305+P351+P338	P405	
	35 - < 50%	Acute Tox. 44 Skin Irrit. 2 Eye Dam. 1 STOT SE 3		PERICOLO H302 H315 H318 H332 H335	P101 P102 P280	P301+P312 P301+P351+P338 P310 P330		
	8 - < 35%	4 Acute Tox. 4 Eye Dam. 1		PERICOLO H302 H318 H332	P101 P102 P280	P301+P312 P305+P351+P338 P330		
	5 -< 8%	4 Acute Tox. 4 Eye Irrit. 2		ATTENZIONE H302 H319 H332	P101 P102 P280	P301+P312 P305+P351+P338 P330		

4. Le classificazioni si basano sul 1° ATP (adattamento al progresso tecnico) dell'Ordinanza (CE) 1272/2008.
5. Frasi P: la scelta delle frasi non è vincolante. Sono delle raccomandazioni.
6. Avvertenza: le soluzioni di idrossido di sodio e di acido ossalico sono riportate nell'allegato 6 parte 3 dell'Ordinanza (CE) 1272/2008 (Ordinanza CLP) con l'indicazione B e per questo motivo sono da considerare come preparati. Affinché siano adempite le condizioni di caratterizzazione di questi due prodotti è da utilizzare sulle etichette la seguente dicitura: „Idrossido di sodio in soluzione ...%", e "Acido ossalico in soluzione ...%".
7. Classificazione minima secondo tabella 3.1 dell'allegato VI dell'Ordinanza (CE) No. 1272/2008
8. % di cloro attivo (corrisponde alla metà della concentrazione di ipoclorito di sodio).

Allegato 3:

Classificazione, pittogrammi di pericolo con frasi H e P di alcuni solventi

Nome ufficiale della sostanza	Concentrazione	Classificazione [1]	Caratterizzazione					
			Avvertenza		Frasi P [2]			
			Pittogramma	Frasi H	Prevenzione	Reazione	Deposito	Smaltimento
Acetone 200-66-2		Flam. Liq. 2 Eye Irrit. 2 STOT SE 3 EUH066		PERICOLO H225 H319 H336 EUH066	P102 P210 P243	P301+P310 P305+P351+P338	P403+ P235	P501
Benzina Benzina per smacchiare[6]		Flam. Liq. 2 Asp. Tox.. 1 STOT SE 3 Skin Irrit. 2 Aq. Chron. 2		PERICOLO H225 H304 H3415 H336 H411	P102 P210 P243 P273	P301+P310 P303+P361+P353	P403+ P235	P501
Etanolo/ Spirito da ardere 200-578-6	> 70%	Flam. Liq. 2		PERICOLO H225	P102 P210			P501
Etere 200-467-2		Flam. Liq. 1 Acute Tox. 4 STOT SE 3 EUH019 EUH066		PERICOLO H224 H302 H336 EUH019 EUH066	P102 P210 P240	P301+P310	P403+ P233	P501
Isopropanolo 200-661-7		Flam. Liq. 2 Eye Irrit. 2 STOT SE 3		PERICOLO H225 H319 H336	P102 P210 P233	P301+P310 P305+P351+P338	P403+ P235	P501
Metanolo 200-659-6	da 10%	Flam. Liq. 2 Acute Tox. 3 STOT SE 1		PERICOLO H225 H331 H311 H301 H370	P102 P210 P280	P301+P310 P302+P352 P307+P311	P403+ P235	P501
	3% < 10%	Flam. Liq. 2 Acute Tox. 3 STOT SE 2		PERICOLO H225 H331 H311 H301 H371	P102 P210 P280	P301+P310 P302+P352		P501

9. Le benzine sono disponibili in qualità/composizioni diverse e quindi hanno classificazioni diverse. Va perciò utilizzata nei singoli casi la classificazione indicata dal fornitore.

Gestione dei Rifiuti di Laboratorio Chimico

Lo smaltimento dei rifiuti chimici deve essere predisposto secondo le procedure di seguito riportate:

1. assicurarsi di conoscere tutte le caratteristiche e le compatibilità delle sostanze chimiche utilizzate in modo da prevedere il tipo di rifiuto che sarà prodotto e le modalità di raccolta del medesimo;
2. usare adeguate misure di protezione, individuali e collettive (camici, guanti, mascherine, occhiali), in tutte le fasi della manipolazione del rifiuto;
3. tenere separati i composti alogenati da quelli non alogenati (sono considerati rifiuti alogenati quelli che contengono una concentrazione di alogeni superiore allo 0.5%).

I contenitori per i rifiuti devono sempre riportare indicato molto chiaramente il contenuto. E' vietato aggiungere sostanze in un recipiente di cui non si possa risalire al contenuto, così come lasciare o mantenere in uso contenitori non contrassegnati.

I rifiuti tossico-nocivi non devono essere tenuti nel laboratorio più del necessario, per ragioni di sicurezza.

La quantità dei rifiuti infiammabili tenuti in laboratorio deve essere comunque molto limitata **(non deve essere superato il limite dei 5 lt. complessivi)**

NOTA: numerose attività laboratoriali prevedono la produzione di rifiuti non classificabili come "rifiuti chimici pericolosi" (es. separazione NaCl/sabbia, densità di soluzioni di NaCl, fermentazione del malto d'orzo, produzione del limoncello ecc). Questi rifiuti verranno smaltiti come rifiuti solidi urbani

Il rifiuto proveniente dall'attività laboratoriale di chimica deve essere sinteticamente così gestito:

<table>
<tr><td>Tipologia</td><td colspan="2">Procedura di bonifica prima dell'introduzione nel sistema di smaltimento</td></tr>
<tr><td>RIFIUTI CHIMICI LIQUIDI NON ALOGENATI ORGANICI E INORGANICI
(alogenati sino al 0,5%)
• n-esano, acetone, etanolo, residui di reazione, etc...
• Miscela di solventi e sostanze di laboratorio.
• Soluzioni acquose provenienti da estrazioni, altre soluzioni acquose.
• Soluzioni acquose provenienti da titolazioni.</td><td colspan="2">Soluzioni acquose contenenti sostanze organiche e/o inorganiche. Le soluzioni acide o basiche devono essere portate ad un pH 6-8 prima di essere poste nel contenitore.
• Le soluzioni acide verranno trattate con Na_2CO_3 solido.
• Le soluzioni basiche verranno trattate con acidi diluiti (HCl)
Le soluzioni contenenti ossidanti (permanganato, iodio, bromo, etc...) devono essere preventivamente trattate con un riducente (es:Fe^{2+}).

Quando la procedura di laboratorio produca sostanze inerti (NaCl, acetato di sodio ecc.) il rifiuto può essere smaltito attraverso la fognatura.

La dove esista la possibilità i solventi possono essere recuperati tramite distillazione.</td></tr>
<tr><td>Codice CER</td><td>Tipo di contenitore</td><td>Immagini</td></tr>
<tr><td>CER 070704</td><td>Bidone cilindrico in polietilene da 25 lt. omologato ONU, anticorrosivo e dotato di coperchio a chiusura stagna tramite fascione metallico zincato.
Verificare apposito cod. CER</td><td></td></tr>
</table>

Procedura specifica

Al fine di perfezionare e minimizzare le esposizioni inalatorie durante le operazioni di travaso si definisce la seguente sequenza operativa:

- Ad esperienza conclusa l'allievo e/o docente sversa in contenitori da 5 lt. tenuti sotto cappa il derivato liquido dall'attività sperimentale; i suddetti contenitori debbono essere omologati ONU e etichettati con il codice di riferimento.
- Una volta che i contenitori risultano colmi, avviene l'operazione di successivo travaso nei bidoni da lt. 25 dal codice CER corrispondente; suddetta operazione viene effettuata dall'assistente tecnico in condizione di laboratorio vuoto (privo di utenza), con fenestrature aperte e DPI maschera a filtro facciale PFF3.
- Al raggiungimento del livello di colmo ovvero 20 lt. circa sulla capienza max. di lt. 25, l'assistente tecnico, mediante l'uso degli appositi carrelli a bilico, trasporterà c/o il locale rifiuti speciali i bidoni colmi, lasciandoli nel locale con il coperchio a ghiera opportunamente chiuso.

<table>
<tr><td>Tipologia</td><td colspan="2">Procedura di bonifica prima dell'introduzione nel sistema di smaltimento</td></tr>
<tr><td>RIFIUTI CHIMICI LIQUIDI COMPOSTI ORGANICI, SOLVENTI ALOGENATI E LORO MISCELE
(% > DEL 0,5%)
• CH_2Cl_2 ecc.</td><td colspan="2">SEMPLICE INTRODUZIONE NEL BIDONE.
Nota bene: i solventi organici alogenati andrebbero riciclati quanto più possibile.</td></tr>
<tr><td>Codice CER</td><td>Tipo di contenitore</td><td>Immagini</td></tr>
<tr><td>CER 070703</td><td>Bidone cilindrico in polietilene da 25 lt. omologato ONU, anticorrosivo e dotato di coperchio a chiusura stagna tramite fascione metallico zincato.
Verificare apposito cod. CER posto sul fronte del contenitore</td><td></td></tr>
</table>

Procedura specifica

Al fine di perfezionare e minimizzare le esposizioni inalatorie durante le operazioni di travaso si definisce la seguente sequenza operativa:

- Ad esperienza conclusa l'allievo e/o docente sversa in contenitori da 5 lt. tenuti sotto cappa il derivato liquido dall'attività sperimentale; i suddetti contenitori debbono essere omologati ONU e etichettati con il codice di riferimento.
- Una volta che i contenitori risultano colmi, avviene l'operazione di successivo travaso nei bidoni da lt. 25 dal codice CER corrispondente; suddetta operazione viene effettuata dall'assistente tecnico in condizione di laboratorio vuoto (privo di utenza), con fenestrature aperte e dotati di DPI maschera a filtro facciale PFF3.
- Al raggiungimento del livello di colmo ovvero 20 lt. circa sulla capienza max. di lt. 25, l'assistente tecnico, mediante l'uso degli appositi carrelli a bilico, trasporterà c/o il locale rifiuti speciali i bidoni colmi, lasciandoli nel locale con il coperchio a ghiera opportunamente chiuso.

N.B.: si ricorda che l'operazione dovrà essere concertata con l'ufficio tecnico al fine di compilare correttamente il registro di smaltimento utile a quest'ultimo per la programmazione dello smaltimento con l'azienda preposta.

Tipologia	Procedura di bonifica prima dell'introduzione nel sistema di smaltimento	
RIFIUTI CHIMICI LIQUIDI CONTENENTI ARSENICO	Introduzione delle soluzioni negli appositi contenitori	
Codice CER	Tipo di contenitore	Immagini
CER 060403	TANICA da 5 lt. in polietilene omologato ONU, anticorrosivo e dotato di tappo a ghiera **Verificare apposito cod. CER posto sul fronte del contenitore**	

Tipologia	Procedura di bonifica prima dell'introduzione nel sistema di smaltimento	
RIFIUTI CHIMICI LIQUIDI CONTENENTI MERCURIO	Introduzione delle soluzioni negli appositi contenitori	
Codice CER	Tipo di contenitore	Immagini
CER 060404	TANICA da 5 lt. in polietilene omologato ONU, anticorrosivo e dotato di tappo a ghiera **Verificare apposito cod. CER posto sul fronte del contenitore**	

Tipologia	Procedura di bonifica prima dell'introduzione nel sistema di smaltimento	
RIFIUTI CHIMICI LIQUIDI CONTENENTI METALLI PESANTI DIVERSI DA Arsenico e Mercurio	Introduzione delle soluzioni negli appositi contenitori Al fine di ridurre la quantità di reflui i metalli pesanti presenti nelle soluzioni acquose *possono* essere precipitati come carbonati. Una volta ottenuto il sale, esso deve essere filtrato, seccato e smaltito come rifiuto solido.	
Codice CER	Tipo di contenitore	Immagini
CER 060405	TANICA da 5 lt. in polietilene omologato ONU, anticorrosivo e dotato di tappo a ghiera **Verificare apposito cod. CER posto sul fronte del contenitore**	

Procedura specifica

Al fine di perfezionare e minimizzare le esposizioni inalatorie durante le operazioni di travaso si definisce la seguente sequenza operativa:

- Ad esperienza conclusa l'allievo e/o docente sversa in contenitori da 5 lt. tenuti sotto cappa il derivato liquido ottenuto dall'attività sperimentale; i suddetti contenitori debbono essere omologati ONU e etichettati con il codice di riferimento.
- Una volta che i contenitori risultano colmi, i contenitori da lt. 5 opportunamente corredati di tappo a vite chiuso saranno tradotti c/o il locale rifiuti speciali; il trasporto avverrà mediante carrello orizzontale.

N.B.: si ricorda che l'operazione dovrà essere concertata con l'ufficio tecnico al fine di compilare correttamente il registro di smaltimento utile a quest'ultimo per la programmazione dello smaltimento con l'azienda preposta.

<table>
<tr><td>Tipologia</td><td colspan="2">Procedura di bonifica prima dell'introduzione nel sistema di smaltimento</td></tr>
<tr><td>RIFIUTI CHIMICI SOLIDI CONTAMINATI
• puntali, provette, pipette, carta e guanti contaminati da agenti chimici tossico-nocivi.
• rottami di vetro contaminato.
• Carta da filtro contaminata
• Lastre cromatografiche
• gel di silice esausto</td><td colspan="2">Riduzione di vetreria ingombrante mediante rottura in fogli spessi di giornale e introduzione negli appositi contenitori.
Una volta che i contenitori risultano pieni trasportarli al locale di conferimento rifiuti speciali d'istituto</td></tr>
<tr><td>Codice CER</td><td>Tipo di contenitore</td><td>Immagini</td></tr>
<tr><td>CER 070710</td><td>Contenitore in cartone capacità 40 Lt. con omologazione in base alle attuali norme vigenti in materia di smaltimento Rifiuti Sanitari Pericolosi. Tutti i contenitori sono dotati di sacco in polietilene di colore giallo di spessore adeguato con laccio in nylon autoserrante per la chiusura irreversibile.
Verificare apposito cod. CER posto sul fronte del contenitore</td><td>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Tipologia</td><td colspan="2">Procedura di bonifica prima dell’introduzione nel sistema di smaltimento</td></tr>
<tr><td>RIFIUTI CHIMICI
SOLIDI
CONTAMINATI
• Bottiglie e contenitori di plastica esausti contenenti in origine i prodotti chimici definibili speciali pericolosi</td><td colspan="2">Trasporto al locale di detenzione rifiuti speciali d’istituto</td></tr>
<tr><td>Codice CER</td><td>Tipo di contenitore</td><td>Immagini</td></tr>
<tr><td>CER 070710</td><td>Contenitore in polietilene con omologazione in base alle attuali norme vigenti in materia di smaltimento Rifiuti Pericolosi.
In alternativa CARGOPALLET
Verificare apposito cod. CER posto sul fronte del contenitore</td><td></td></tr>
</table>

Avvertenze

Le bottiglie ed i barattoli, per poter essere depositati nel cargopallet, devono essere integri e chiusi con il tappo originale.
Non devono essere gettati nel cargopallet né i rottami di vetro né contenitori per alimenti.
Visto il costo elevato dello smaltimento del cargopallet, si raccomanda di farne uso solo nei casi sopraindicati.

- Ogni singolo laboratorio provvede alla accolta dei rifiuti chimici che produce. I rifiuti sono raccolti, suddividendoli secondo le tipologie sopra riportate, utilizzando contenitori di vetro o di plastica (a seconda del rifiuto prodotto) opportunamente identificati da etichette con i codici CER.

- Successivamente, questi contenitori vanno svuotati, a cura del personale assistente tecnico di ciascun laboratorio, nelle taniche e nei fusti da 25 litri situati presso il locale rifiuti (esterno).

- Quando una tanica (o fusto) omologata posta nel singolo laboratorio è piena, avvertire immediatamente l'addetto alla gestione dei rifiuti chimico-biologici (assistente tecnico) per la rimozione. **Si precisa che il fusto da 25 lt. deve essere riempito al max per 20 lt.**

- **Gestione dei Rifiuti di Laboratorio Biologico**

Lo smaltimento dei rifiuti biologici si suddividono in:

1. rifiuti di materiale autoclavabile
2. rifiuti di materiale non autoclavabile

<table>
<tr><td>Tipologia</td><td colspan="2">Procedura di bonifica prima dell'introduzione nel sistema di smaltimento</td></tr>
<tr><td>RIFIUTI BIOLOGICI AUTOCLAVABILI NON TAGLIENTI
Il materiale monouso (piastre, fiasche, provette, pipette, ecc.) venuto a contatto con cellule o altro preparato biologico
le bottiglie di plastica (chiuse) contenenti pasteur di vetro contaminate con materiale biologico;</td><td colspan="2">Trasporto al locale di detenzione rifiuti speciali d'istituto una volta riempiti i contenitori</td></tr>
<tr><td>Codice CER</td><td>Tipo di contenitore</td><td>Immagini</td></tr>
<tr><td></td><td>i contenitori hanno omologazione singola, secondo i formati ed in soddisfazione delle attuali norme vigenti in materia di smaltimento Rifiuti Sanitari Pericolosi. Tutti i contenitori sono dotati di sacco in polietilene di colore giallo di spessore adeguato con laccio in nylon autoserrante per la chiusura irreversibile.</td><td>
</td></tr>
</table>

Tipologia	Procedura di bonifica prima dell'introduzione nel sistema di smaltimento	
RIFIUTI BIOLOGICI AUTOCLAVABILI TAGLIENTI • Aghi	Trasporto al locale di detenzione rifiuti speciali d'istituto una volta riempiti i contenitori	
Codice CER	Tipo di contenitore	Immagini
	i contenitori hanno omologazione singola, secondo i formati ed in soddisfazione delle attuali norme vigenti in materia di smaltimento Rifiuti Sanitari Pericolosi.	

NOTA

<u>Nei sacchi da autoclave è possibile gettare soltanto ciò che è venuto a contatto con materiale biologico</u>

- **NON** gettare rifiuti **tossici o nocivi**, che vanno smaltiti separatamente;
- **NON** gettare rifiuti **ordinari** (per es.: gli involucri delle pipette o dei contenitori per le colture che non sono stati contaminati, carta utilizzata per asciugare i contenitori dopo l'immersione nel bagno termostatico o per asciugarsi le mani dopo averle lavate, ecc), che vanno smaltiti separatamente nelle comuni immondizie;

il peso massimo per ciascun contenitore è di 10 Kg; carichi eccedenti non sono smaltibili

Quando il sacco da autoclave è pieno, deve essere chiuso (non completamente), con l'apposito nastro adesivo per autoclave. Il contenitore deve essere quindi trasportato nella zona autoclavi ed il sacco messo nell'apposito cesto (di acciaio pieno) quindi avviato al ciclo in autoclave. Per l'uso dell'autoclave si rimanda al protocollo esternalizzato con ditta convenzionata

MATERIALE NON AUTOCLAVABILE

Il materiale che non può essere autoclavato ma che necessita di sterilizzazione può essere decontaminato utilizzando una soluzione di ipoclorito di sodio (20% vol:vol per 24 ore) o altri disinfettanti in alternativa.

Gestione dei Rifiuti di Laboratorio Meccanica

Lo smaltimento dei rifiuti derivanti dalle attività meccaniche sono sostanzialmente:

1. olii emulsionanti
2. residui di materiale ferroso

Tipologia	Procedura di bonifica prima dell'introduzione nel sistema di smaltimento	
RIFIUTI OLII EMULSIONANTI	Trasporto al locale di detenzione rifiuti speciali d'istituto una volta riempiti i contenitori	
Codice CER	Tipo di contenitore	Immagini
13 02 04 scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, clorurati	Bidone cilindrico in polietilene da 25lt. omologato ONU, anticorrosivo e dotato di coperchio a chiusura stagna Tramite fascione metallico zincato. **Verificare apposito cod. CER posto sul fronte del contenitore**	
RIFIUTI OLII EMULSIONANTI	Trasporto al locale di detenzione rifiuti speciali d'istituto una volta riempiti i contenitori	
12 01 01 limatura e trucioli materiali ferrosi	Bidone cilindrico in polietilene da 25 lt. omologato ONU, anticorrosivo e dotato di coperchio a chiusura stagna tramite fascione metallico zincato. **Verificare apposito cod. CER posto sul fronte del contenitore**	

Deposito del rifiuto

TRASPORTO E STOCCAGGIO DEI RIFIUTI

1. Il trasporto di rifiuti chimici deve essere fatto con precauzione, usando misure di sicurezza, esclusivamente dal personale autorizzato.
2. Gli utilizzatori del laboratorio devono utilizzare sempre, per ogni manipolazione, misure di protezione individuali e collettive.
3. Gli assistenti tecnici devono controllare che i contenitori siano sempre ben chiusi e non siano sporchi.
4. Il personale incaricato deve assicurarsi che le etichette siano compilate chiaramente e correttamente.
5. I materiali di reagentario obsoleto, sia solidi che liquidi, vanno eliminati nei loro contenitori originali; devono essere corredati da una lista (compresa di peso e volume approssimativi), dettagliata e precisa, dei materiali da smaltire.
6. Nel nostro Istituto la quantità dei reflui prodotta nei laboratori di chimica è tale da dover prevedere uno stoccaggio in locale esterno debitamente areato le cui chiavi sono ad esclusiva gestione dell'ufficio tecnico
7. la traduzione al locale rifiuti speciali dovrà essere effettuato mediante appositi carrelli porta fusti o a semplice bilico, facendo uso anche dell'ascensore
8. L'ufficio tecnico, ogniqualvolta dai vari laboratori sussiste la necessità della traduzione dei rifiuti nel locale, provvederà alla redazione di apposito registro di conferimento con descrizione dei rifiuti accantonati in modo da programmare gli smaltimenti con le ditte incaricate

ALLEGATI

SOSTANZE CHIMICHE INCOMPATIBILI

Molte sostanze chimiche comunemente usate in laboratorio reagiscono in modo pericoloso quando vengono a contatto con altre. Alcune di queste sostanze incompatibili sono qui di seguito elencate, a titolo esemplificativo e NON esaustivo.

Acetilene	con rame (tubazioni), alogeni, argento, fluoro, mercurio e loro composti
Acetone	con miscele concentrate di acido solforico e nitrico e perossidi
Acido acetico	con acido cromico, acido nitrico, composti contenenti idrossili, glicole etilenico, acido perclorico, perossidi e permanganati
Acido cianidrico	con acido nitrico, alcali (caustici)
Acido cromico e triossido di cromo	con acido acetico, naftalene, canfora, alcool, canfora, glicerolo, benzene, trementina e altri liquidi infiammabili
Acido nitrico (concentrato)	con acido acetico, cromico e cianogeno, anilina, carbonio, acetone, solfuro di idrogeno. Idrogeno solforato, fluidi, gas e sostanze che vengono prontamente nitrati. Alcool, liquidi e gas infiammabili
Acido ossalico	con argento, mercurio e i loro sali
Acido perclorico	con acido acetico, anidride acetica, bismuto e le sue leghe, alcool, carta, legno, grassi e altre sostanze organiche
Acido solfidrico	con acido nitrico, altri acidi e ossidanti
Acido solforico	con clorati, perclorati, permanganati , perossidi e acqua
Alcoli e Polialcoli	con acido nitrico, perclorico, cromico
Ammoniaca anidra	con mercurio, alogeni, ipoclorito di calcio, iodio, bromo e fluoruro di idrogeno
Ammonio nitrato	con acidi, polveri metalliche, zolfo, clorati, nitrati, composti organici finemente polverizzati, combustibili, liquidi infiammabili
Anidride acetica	con alcoli (etanolo fenolo etc.), acido perclorico e glicole etilenico
Anilina	con acido nitrico e perossido di idrogeno
Argento e sali	con acetilene, acido ossalico, acido tartarico, acido fulminico (prodotto nelle miscele acido nitrico-etanolo) e composti ammonici
Arsenico (materiali che lo contengono)	con qualsiasi agente riducente
Azidi	con acqua e acidi
Biossido di cloro	con ammoniaca, metano, fosfina, idrogeno solforato
Bromo	con ammoniaca, acetilene, butadiene, butano, altri derivati del petrolio (metano, propano, etano), benzene, idrogeno, carburo di sodio, trementina e metalli finemente polverizzati
Carbone attivo	con tutti gli agenti ossidanti, ipoclorito di calcio
Cianuri	con acidi e alcali
Clorati	con sali di ammonio, acidi, polveri metalliche, zolfo, composti organici finemente polverizzati, sostanze infiammabili e carbonio
Cloro	con ammoniaca, acetilene, butadiene, butano, benzene, benzina e altri derivati del petrolio (metano, propano, etano), idrogeno, carburo di sodio,

	trementina e metalli finemente polverizzati
Cloroformio	con sodio e potassio
Cloruro di potassio	con sali di ammonio, acidi, polveri metalliche, zolfo, sostanze organiche finemente polverizzate, combustibili
Cloruro di sodio	zolfo in grande quantità
Cloruri	con acido solforico
Diclorometano (Cloruro di metile)	con sodio e potassio
Diossido di cloro	con ammoniaca, metano, fosfina idrogeno solforato
Fluoro	con tutte le altre sostanze chimiche
Fluoruro di idrogeno	ammoniaca (anidra o in soluzione acquosa)
Fosforo (bianco)	con aria, ossigeno, alcali, agenti riducenti
Idrazina	con perossido di idrogeno, acido nitrico e idrogeno solforato
Idrocarburi	con fluoro, cloro, bromo, acido formico, acido cromico, perossido di sodio, perossidi, benzene, butano, propano, benzina, trementina
Idrogeno solforato	con vapori di acido nitrico e gas ossidanti
Iodio	con acetilene e ammoniaca (anidra o in soluzione acquosa), altre basi forti
Ipocloriti	con acidi, carbone attivo
Liquidi infiammabili	con nitrato di ammonio, acido cromico, perossido di idrogeno, acido nitrico, perossido di sodio e alogeni
Mercurio	con acetilene, acido fulminico (prodotto nelle miscele acido nitrico-etanolo), idrogeno, ammoniaca e altre basi forti
Metalli alcalini (calcio, potassio e sodio)	con acqua, anidride carbonica, tetracloruro di carbonio e altri idrocarburi clorurati (inclusi tricloroetilene, tetracloroetano, cloruro di metile), diossido di carbonio
Nitrato di ammonio	con acidi, polveri metalliche, liquidi infiammabili, clorati, nitrati, zolfo e sostanze organiche finemente polverizzate o composti infiammabili
Nitriti e Nitrati	con acidi
Nitrocellulosa	con fosforo e metalli
Nitroparaffina	con basi inorganiche, amine, metalli
Ossido di calcio	con acqua
Ossigeno	con olii, grassi, idrogeno, propano e altri liquidi infiammabili, solidi e gas infiammabili
Pentossido di fosforo	con acqua, alcoli, basi forti
Perclorato di potassio	con acido solforico e altri acidi, anidride acetica, bismuto e suoi derivati, alcool, carta, legno, grassi e oli organici
Permanganato di potassio	con glicerolo, glicole etilenico, benzaldeide, e acido solforico
Perossidi organici	con acidi (organici o minerali), la maggior parte dei metalli e i combustibili (da evitare gli sfregamenti e le alte temperature)
Perossido di idrogeno	con cromo, rame, ferro, la maggior parte degli altri metalli e i loro sali, liquidi infiammabili e altri prodotti combustibili, anilina, nitrometano, aluni acidi forti come l'acido solforico

Perossido di sodio	con qualsiasi sostanza ossidabile come etanolo, metanolo, acido acetico glaciale, anidride acetica, benzaldeide, disolfuro di carbonio, glicerolo, glicole etilenico, acetato di etile acetato di metile, furfurale
Potassio	con tetracloruro di carbonio, diossido di carbonio, acqua, cloroformio, diclorometano
Rame	con acetilene, azide e perossido di idrogeno
Sodio	con idrocarburi clorati (inclusi tetracloruro di carbonio, cloroformio, tricloroetilene, tetracloroetano, diclorometano, cloruro di metile), diossido di carbonio, acqua e soluzioni acquose
Sodio azide	con piombo, rame e altri metalli. Questo composto è comunemente usato come conservante, ma forma composti instabili ed esplosivi con i metalli
Sodio nitrito	con ammonio nitrito e altri sali di ammonio
Selenio e floruri di selenio	con agenti riducenti
Solfuri	con acidi
Tellurio e floruri di tellurio	con agenti riducenti
Tetracloruro di carbonio	con sodio e potassio